

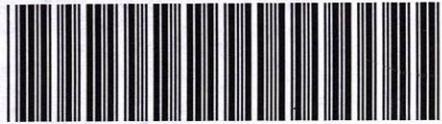
TK5104
Ch37
C.1

T

TK5104

Ch37

e.1



1080086922

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

EXAMEN PROFESIONAL

COMUNICACIÓN VÍA SATÉLITE

**presentada como requisito para obtener el grado de
Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones
por la alumna**

BLANCA ELVIA CHAVARRÍA ELIZONDO

T
TKS104
CH37



HISTORIA DE LAS COMUNICACIONES POR SATÉLITE

En 1956, un servicio relevador lunar de la marina de E.U., fue establecido entre Washington D.C. y Hawai. El circuito operó hasta 1962, ofreciendo una comunicación de larga distancia digna de confianza limitada solamente por la Disponibilidad de la luna en los sitios de transmisión y recepción. La potencia usada fue de 100 Kw, con antenas de 26 mts. de diámetro a 430 Mhz. A través de la acción conjunta de los laboratorios de telefonía Bell, la NASA y la JET propulsión, el proyecto ECHO fue realizado.

El primer satélite activo de los E.U. fue el satélite transmisor SCORE lanzado el 18 de noviembre de 1958, el SCORE fue un satélite repetidor con retardo, recibiendo señales desde estaciones terrenas a 150 MHz, el mensaje era almacenado en una cinta y después retransmitido, los 68 kg. de carga útil fueron situados en una órbita baja con un perigeo de 182 km. y un apogeo de 1048 km. El equipo de comunicaciones estuvo energizado con baterías, después de 12 días de operación estaban completamente descargadas y se detuvo la transmisión.

Después de indagar por primera vez en la estación con los satélites SPUTNIK, EXPLORER, VANGUARDIA, incluyendo los proyectos, SCORE y COURIER, el mayor paso experimental en tecnología de satélites de comunicación activos, se realiza en los proyectos TELSTAR, RELAY y el SYCOM. El TELSTAR II se construyó con mas resistencia a la radiación, pero por lo demás fue idéntico a su predecesor, fue lanzado en 1963. El TELSTAR fue diseñado como un experimento y no fue destinado para operación comercial. Entre otras cosas la órbita usada hizo a este visible solamente por períodos breves. Un proyecto con objetivos similares fue el llamado proyecto RELAY que fue desarrollado por la Radio-Corporación de América, bajo contrato en la NASA, siendo igualmente exitoso. Los E.U. han desempeñado un papel muy importante desde el principio en cuanto se refiere al campo de la comunicación por satélite, pero la URSS también lanzó en mayo de 1965 su primer satélite llamado MOLNYA de órbita elíptica con un apogeo de 39152 km. y un período de 11 hrs. con 38 minutos.

LOS SATÉLITES EN EL DESARROLLO DE LATINOAMÉRICA

A pesar de la competencia que se ha originado en el mercado de las comunicaciones desde la aparición de nuevas tecnologías como la fibra óptica, radio enlaces, sistemas digitales, entre otros. Los sistemas satelitales -debido a sus características- se han convertido en la infraestructura principal para la comunicación de varios países del continente Europeo y Asiático, así como de toda Norteamérica.

Dichos sistemas, los cuáles en su mayoría han sido lanzados por la empresa europea Arianespace, actualmente son utilizados por estos gobiernos en zonas aisladas para realizar diferentes actividades de comunicación, como por ejemplo: integrar redes privadas de instituciones -que por su crecimiento- se encuentran geográficamente dispersas. Asimismo, difunden la mayoría de las señales de televisión abierta y restringida, desde su origen hasta las estaciones transmisoras.

El camino seguido por estas naciones -el cual se comenzó a recorrer desde hace varios años con la liberalización de sus industrias- es diferente al que han seguido varios países de América Latina, ya que éstos por diferentes razones económicas, políticas y de organización como en el caso del Pacto Andino no han podido tener penetración con estos sistemas como lo hubieran deseado.

El lento crecimiento que se ha dado en la tecnología satelital no es por falta de interés de estos gobiernos, sino en algunas ocasiones se debe a los escasos recursos financieros que se destinan a estos proyectos.

En Latinoamérica se ve con buenos ojos la creación y utilización de nuevos satélites, ya que en poco tiempo permitirán abrir las fronteras y activar las economías de estos países, al realizar transacciones comerciales que permitan a las empresas motivar el desarrollo de cada nación. Asimismo es : “Por la pérdida de la asignación de una posición orbital el Pacto Andino no permite la apertura comercial satelital en los países latinos”.

A finales de los 80's y principios de los 90's. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela decidieron formar un proyecto satelital llamado “Simón Bolívar”. Dicho plan consistía en lanzar entre estos cinco países un

satélite que les ofreciera los mismos servicios a todos. Al tener ya casi concluido el proyecto, Venezuela -líder de estos países- solicitó ante la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) una posición orbital para su nuevo satélite.

Por su parte México también registró la misma posición -la cual estuvo negociando seis años atrás con la UIT, Estados Unidos y Canadá- para colocar en la órbita geoestacionaria a su nuevo satélite Solidaridad I con cobertura en Latinoamérica. Tiempo después la UIT asignó dicha posición a México para colocar al satélite Solidaridad Y.

Al tener conocimiento sobre esta resolución los países andinos que anteriormente habían solicitado la misma ranura o estacionamiento en la órbita geoestacionaria- consideraron que la nación mexicana había robado esa posición que por orden de petición ya les correspondía. En respuesta a la supuesta usurpación de la posición orbital estos cinco países decidieron formar el Pacto Andino, el cual prohíbe el uso y aterrizaje de señales de los satélites mexicanos en varios países latinos, privándolos así de tener actividad satelital constante con México.

Posteriormente, tanto el líder de este pacto -Venezuela- como México, no pudieron llegar a ningún acuerdo en el que se estableciera compartir el uso de los satélites Solidaridad I y II por estas seis naciones, por lo que los miembros del pacto andino decidieron negociar nuevas posiciones ante la UIT, de lo cual todavía no se ha concretado nada, debido a que ahora son estos países los que no llegan al acuerdo de quién será el que lleve el liderazgo y cuánto tendrá que pagar cada país por su uso.

El representante comercial de Arianespace para México y presidente de RedSat, considera que este tipo de conflictos causados por una mala organización, lo único que traen como resultado es un atraso en este sistema de comunicación, ya que no se logra una apertura comercial entre estas naciones. Por lo tanto al no contar estos países con sistemas domésticos tienen que hacer uso de sistemas satelitales internacionales como los de INTELSAT, encareciendo un poco el servicio a sus usuarios. A partir de este conflicto de posiciones orbitales, México no ha podido romper oficialmente el cerco que creó este pacto, pero aún así de manera informal el sistema satelital mexicano ya cuenta con derechos para enviar señales internacionales a 16 países de América Latina.

SITUACIÓN DE LATINOAMÉRICA FRENTE A LOS SATÉLITES

Actualmente en América Latina existen dos grupos que de diferente manera han hecho uso extensivo de los satélites. El primer conjunto está compuesto por tres países que cuentan con sistemas satelitales domésticos: Argentina, Brasil y México. Estos países han explotado favorablemente todas las aplicaciones que sus propios sistemas satelitales permiten, ya que por ejemplo hacen uso en más de un 80% de Voz, Datos y Video .

Mientras que el segundo grupo está formado por el resto de los países latinos como Colombia, Chile, Perú y Venezuela, quienes aún no cuentan con satélites propios, pero sí hacen un constante uso de sistemas satelitales internacionales.

La actividad satelital en estos países no se ha dejado a un lado, sino al contrario, los usuarios que requieren de este tipo de tecnología y cuentan con infraestructura satelital propia, se han dado a la tarea de rentar diferentes satélites de Intelsat y PanAmSat para así comunicar nacional e internacionalmente a sus naciones y empresas, en lo que se refiere a radiodifusión, vídeo, redes públicas y redes conmutadas.

Una vez que se conoce la situación de los países latinos frente al uso de los satélites propios e internacionales, se puede deducir que los sistemas satelitales en América Latina, ofrecen hasta el momento soluciones híbridas junto con una amplia gama de opciones de cobertura, es decir , la capacidad satelital de este mercado ha cubierto las necesidades de la zona, de ahí que los usuarios (empresas privadas, instituciones financieras, educativas, gubernamentales y de entretenimiento) tengan a su disposición diversos servicios de televisión , datos y telefonía.

Por ejemplo, en el caso de México, actualmente se cuenta con tres satélites geoestacionarios, el Morelos II y los Solidaridad I y II. Dichos satélites atienden las demandas de más de 350 grandes usuarios , como empresas de televisión que enlazan a 500 estaciones, 120 sistemas e televisión por cable y 35 redes de radiodifusión que comunican a 1,530 estaciones de radio del país, y operadores de redes privadas que satisfacen las necesidades de transmisión de datos y voz de empresas financieras, industriales y de servicios.

México se perfila como uno de los países latinos que desea consolidar su posición en la comunicación satelital y como prueba de ello, este país tiene planeado para 1998 colocar en la órbita geoestacionaria a 36 mil km. de altura un nuevo satélite que reemplazará al Morelos II y dará servicios principalmente a las empresas que estén interesadas en ofrecer DTH, (Direct to home; Televisión al hogar).

Otro país que también cuenta con sistemas satelitales propios es Argentina, quien hace un contante uso de sus satélites Nahuel y Nahuel Interim 1 y 2 específicamente para satisfacer las necesidades de telecomunicaciones en lo que se refiere a video, servicios de redes públicas y redes públicas conmutadas.

Los sistemas domésticos argentinos ofrecen cobertura a todos los países de habla hispana de América, Brasil y Estados Unidos. Estos satélites son utilizados principalmente por empresas que requieren la comunicación bidireccional para difundir información nacional e internacional y dar asimismo apoyo a los programas de educación vía satélite, educación médica y diagnóstico que permiten conjuntar a unidades hospitalarias oficiales y particulares, así como universidades, colegios y sociedades científicas y médicas.

Es decir, según información de Nahuel, este sistema satelital transitorio -que opera desde 1993- actualmente ofrece servicios regionales a Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay y el Sur de Brasil en lo que respecta a:

- * Distribución de televisión
- * Servicio de datos
- * Videoconferencias
- * Telefonía
- * Redes empresariales
- * Telemedicina
- * Tele-educación
- * Redes para la administración pública

Cabe destacar que este sistema satelital ofrece servicio al 95% de la población de Argentina, a toda la de Uruguay y a gran parte de la población de Chile y Brasil, en lo que respecta a empresas de distribución por cable, a comunidades rurales, hogares, haciendas, hoteles y centros de recreo.

Argentina tiene planeado poner en órbita el sistema satelital Nahuel definitivo que permitirá:

- * La televisión directa al hogar (Direct to home TV), la cuál será un servicio provisto a 45 millones de hogares en Europa y Argentina, Chile, Uruguay y Brasil. Por lo que para recibir las señales de producción masiva se necesitarán antenas de 50 cm a 80 cm de diámetro.
- * La distribución de televisión de a todos los países de América, con antenas pequeñas.
- * Redes de distribución de datos eficientes, utilizando receptores pequeños.
- * Redes telefónicas de alta capacidad
- * Comunicaciones empresariales y privadas de todo tipo entre los países de la región.

La actividad satelital en Argentina es constante, ya que por ejemplo, Nahuel firmó un convenio con México en el cual se establece la utilización del satélite mexicano Solidaridad II para distribuir nacional e internacionalmente distintos servicios de voz y datos.

Otro país que también cuenta con sistemas satelitales propios y hace un uso aceptable de ellos es Brasil, quién a través de su sistema denominado Brasilsat 3 y 4 provee a sus usuarios de una amplia gama de opciones, cobertura, potencia y servicios entre los que destacan: los de video, los cuales se encargan de la distribución de programas, difusión directa al hogar de noticias , eventos deportivos, telenovelas, así como servicios digitales de periodismo electrónico por satélite.

SATÉLITES Vs. FIBRAS ÓPTICAS

El resto de los países como: Colombia, Chile, Ecuador y Venezuela que no cuentan con sistemas domésticos para desarrollar sus comunicaciones, se apoyan en compañías que satisfacen las necesidades de comunicación -por medio de fibra óptica, satélites y radioenlaces- de empresas latinas que requieren soluciones integrales nacionales e internacionales para la transmisión de voz, datos, fax y video.

Otro ejemplo podría ser el de Chile, quién a pesar de que su orografía ha sido idónea para la fibra óptica (debido que para comunicar a todo el país sólo se tiene que tender de norte a sur la fibra) se han utilizado diferentes sistemas satelitales, como es el caso de Satelitron, quien por medio del satélite mexicano Solidaridad II instaló un enlace de comunicación telefónica hacia Estados Unidos principalmente.

En cambio Colombia y Venezuela son países que tienen una orografía muy difícil para tender fibra óptica, por lo que la utilización de sistemas satelitales internacionales les permite llevar telecomunicaciones rápidamente a lugares muy remotos sin necesidad de grandes inversiones en infraestructura.

Si se parte del hecho de que algunos países latinoamericanos no cuentan con la infraestructura y el capital necesario para utilizar avanzadas tecnologías que permitan comunicar nacional e internacionalmente voz, datos y video. Los sistemas satelitales se perfilan como una buena alternativa de uso, siempre y cuando se tome en consideración qué es lo que necesita o requiere transmitir el usuario.

El satélite ha sido la tecnología que más se ha utilizado en varias naciones, debido a que para conectar "X" número de países resulta mucho menos costoso el establecimiento de un satélite, puesto que solamente se necesita una antena transmisora y receptora por cada país.

En cambio, tender fibra óptica para comunicar a todos estos países implicaría una inversión de envergadura multimillonaria, como las que actualmente están realizando las nuevas telefónicas que para 1997 competirán con Telmex por la larga distancia la utilización de fibra óptica como de sistemas satelitales por una empresa latinoamericana siempre dependerá de la necesidad específica que tenga el cliente de cierto servicio corto, mediano y largo plazo, de las ventajas y desventajas que presente cada una de ellas .

FUTURO DE LOS SATÉLITES EN AMÉRICA LATINA

Como se puede observar, las telecomunicaciones ya no se limitan a las redes telefónicas, también incluyen redes de datos e imágenes, redes especializadas y de multiservicios, redes públicas, redes móviles de comunicaciones, redes privadas nacionales e internacionales que por medio de la comunicación vía satélite se pueden desarrollar actividades comerciales entre países, lo que trae como consecuencia un avance económico dentro de cada nación.

Los servicios técnicos que ofrecen los satélites se han diversificado con aplicaciones adaptadas a todo tipo de clientes: corporativos, comunidades, usuarios profesionales y privados que requieren de servicios de voz, datos digitales, audio, video y multimedia, lo que permite el posicionamiento del satélite como una tecnología a la altura de las necesidades de los países desarrollados y en la próxima apertura.

Ante este programa de crecimiento tecnológico y comercial, la región latinoamericana ha vislumbrado a la tecnología satelital como algo que asegurará el éxito de las comunicaciones futuras, por medio de un mejor uso del segmento espacial y del establecimiento de nuevos satélites más potentes que soporten con mayor fidelidad de los servicios antes mencionados.

Y como prueba de ello, se espera el lanzamiento de la segunda generación de los satélites Nahuelsat en Argentina, de los nuevos satélites Brasilsat, de los dos Intelsat para Latinoamérica y del satélite que reemplazará al Morelos II en México durante 1998.

La utilización del satélite hace factible el uso de las microondas, con las ventajas inherentes a las mismas en cuanto a la capacidad y confiabilidad, agregándose a esto la ventaja que significa el poder utilizar una sola repetidora para enlazar dos puntos situados a distancias considerablemente grandes de 30 ó 40 repetidoras. Por otra parte, el satélite permite el salto de los océanos para lograr la comunicación intercontinental de alta capacidad.

Aunque la comunicación vía satélite nació como una necesidad para comunicar lugares muy distantes, como un continente con otro continente, hoy en día se utiliza para comunicar lugares situados en el mismo continente y aún dentro del mismo país.

VENTAJAS DE UN ENLACE SATELITAL

- * Es un servicio flexible y modular
- * Su transmisión no pasa por terceros, es decir, la comunicación ocurre de techo a techo.
- * La inversión resulta menor a la que se tiene que hacer en comparación a la fibra óptica.
- * El usuario no requiere de grandes infraestructuras más que una antena satelital.
- * Enlaces siempre disponibles
- * En cuanto a costo-beneficio este enlace resulta óptimo para el tráfico de voz a baja y mediana capacidad.
- * Con una sola señal que levante el satélite, ésta puede llegar a mil o diez mil puntos en diferentes lugares.
- * Óptimo para comunicar empresas que se encuentran distribuídas geográficamente.
- * Mejor calidad para la aplicación de transmisión de datos.

DESVENTAJAS DE UN ENLACE SATELITAL

- * Retraso de voz en las conversaciones telefónicas vía satélite.
- * No tiene la misma capacidad de transmisión en comparación con la fibra óptica.

VENTAJAS DE LA FIBRA ÓPTICA

- * Mayor ancho de banda en comparación con el satélite.
- * Mejor calidad en la señal.
- * No existen retrasos en la transmisión de la señal
- * Optima para troncales que requiere gran capacidad de tráfico.
- * Mejor utilización en la transmisión de voz

DESVENTAJAS DE LA FIBRA ÓPTICA

- * Se necesita una fuerte inversión
- * El tiempo de instalación es más largo que el de una antena satelital.
- * Su mantenimiento no es fácil
- * Optima para comunicar a un solo punto pero no a varios, debido a lo costoso que sería conectar a todos estos lugares.

SATÉLITES INTERNACIONALES DE INTELSAT QUE SE UTILIZAN EN LATINOAMÉRICA

La capacidad actual de Intelsat para América Latina se compone de una constelación de Intelsat VI, y de la potencia de los Intelsat VII y VII-A. En 1997, se dispondrá de los Intelsat VIII y VIII-A cuyo diseño y fabricación pretenden responder a las necesidades físicas de la región.

INTELSAT VII

Modelo del Satélite:	SS/Loral (Fs-1300)
Transpondedores:	Banda C: 42 x 36 Mhz Banda Ku: 20 x 36 Mhz
Potencia Máxima:	Banda C: 41 bbw Banda Ku: 51 dbw
Vida Útil:	Más de 15 años

INTELSAT VII-A

Modelo del Satélite:	SS/Loral (FS-1300)
Transpondedores:	Banda C: 42 x 36 Mhz Banda Ku: 22 x 36 Mhz
Potencia Máxima:	Banda C: 41 dbw Banda Ku: 54 dbw
Vida Útil:	Más de 15 años

INTELSAT VIII

Modelo del Satélite:	Lockheed Martin (7000)
Transpondedores:	Banda C: 64 x 36 Mhz Banda Ku: 12 x 36 Mhz
Potencia Máxima:	Banda C: 41 dBW Banda Ku: 53 dBW
Vida Útil:	Más de 15 años

INTELSAT VIII-A

Modelo del Satélite:	Lockheed Martin (7000)
Transpondedores:	Banda C: 36 x 36 Mhz Banda Ku: 6 x 36 Mhz
Potencia Máxima:	Banda C: 40 dBW Banda Ku: 51.5 dBW
Vida Útil:	Más de 15 años

Intelsat cuenta con un sistema satelital mundial formado por 24 satélites. Los servicios que ofrecen estos satélites se dividen en tres categorías: red pública conmutada, redes privadas y radiodifusión. Con todos estos servicios los usuarios pueden definir desde la contribución hasta la distribución de su video, pasando con la conectividad de Internet.

Cabe destacar que el sistema de satélites Intelsat se deriva el mayor número de radiodifusores latinoamericanos, redes VSAT (internacionales y regionales) de transmisiones telefónicas y de datos.

LOS LANZAMIENTOS CON ARIANE

La contribución clave para desarrollar las telecomunicaciones espaciales en América Latina:

Intelsat:	V's, VII's, VIII's...
PanAmSat:	1(1988), 2(1994), 4, 3R(1995), 5,...
Inmarsat:	I's, II's, III's...
Galaxy:	-DirectTv DBS 1(1993), DBS 3(1995)
México:	- Solidaridad (1993) -2(1994)
Guayana Francesa:	Kurú
Brasilsat:	S1(1985), S2(1986, B1(1994, B2(1995)
Argentina:	-Nahuelsat (1996)

Satélites en Latinoamérica

PRINCIPALES SATÉLITES DE COMUNICACIONES QUE PROVEEN VOZ, DATOS Y VIDEO

Nombre del sistema satelital	Operador	Fecha de Lanzamiento	Transpondedores por satélite	Bandas de Frecuen.	Vida del Sat. (años)	Localización Orbital
Amelsat-3 & -4	Embratel	1994 y 1994	28,1	C,X	12	70,65w
Amelsat B2) (incl. Amelsat -1 & -2) Amelsat 3R	Hughes Comm. Galaxy Inc.	1995	24 switchable para norteamérica	Ku	12	95w
Amelsat 81	Hughes Comm. Galaxy Inc.	1996	16	Ku	12-15	95w
Amelsat Interim Amelsat 2 (ex-Anik Amelsat C2)	Paracom	1983 y 1982	16	Ku	10	72,76w
Amelsat	Nahuelsat (Argentina)	1996	18	Ku	14	80,85w
Amelsat B	Telecomunicaciones de México	1985	18,4	C	13	116,8w
Amelsat Ciudad 1 y 2	Telecomunicaciones de México	1994 y 1994	18,16 y 1	C, Ku y L	14	109.2 y 113w

Satélites en Norteamérica

ALGUNOS SATÉLITES DE COMUNICACIONES QUE PROVEEN VOZ, DATOS Y VIDEO

Nombre del sistema satelital	Operador	Fecha de Lanzamiento	Transpondedores por satélite	Bandas de Frecuencias	Vida del Satelite (años)
Anlik E1-E2	Telsat Canadá	1991,1991	24,16	C,Ku	desconocido
Aurora 2(5)	AT&T y GE Americom	1991	24	C	20
Cansat KA-1 para 3	Canadá	2000	TBD	Ku y Ka	20
EchStar FSS	EchoStar Sat.Corp.	TBD	16+	Ku	12
Galaxy 1R(S)	Hughes Comm. Galaxy Inc.	1994	24	C	12
Galaxy 3R,4H,7H	Hughes Comm. Galaxy Inc.	1995,1993, 1992	24,24	C,Ku	12
Galaxy 5	Hughes Comm. Galaxy Inc.	1992	24	C	12
Galaxy 6	Hughes Comm. Galaxy Inc.	1990	24	C	10
Galaxy 9	Hughes Comm. Galaxy Inc.	1997	24	C	12
Galaxy 10	Hughes Comm. Galaxy Inc.	1998	24,24	C y Ku	13
GE-1 para 3	GE Americom	1996,1998	24,24	C,Ku	10
GE-4 para 7	GE Americom	1999-2000	24,24	C,Ku	10
Gstar 1-4	GE Americom	1985,1988, 1990	16	Ku	10
Loral FSS	Loral Space & Comm	TBD	24,32	C,Ku	12
Orion 14	Orion Network	1999	16	Ku	12

Satélites Internacionales

Nombre del Sistema Satelital	Operador	Fecha de Lanzamiento	Transpondedores por satélite	Bandas de Frecuencias	Vida del Satelite (años)
Intelsat 5	Intelsat	1980,1984	24,6	C,Ku	7
Intelsat 5A	Intelsat	1985	29,6	C,Ku	7
Intelsat 5A(IBS)	Intelsat	1988,1989	29,20	C, Ku	7
Intelsat 6	Intelsat	1989,1991	40,10	C,Ku	10
Intelsat 7	Intelsat	1993+	32,10	C,Ku	11
Intelsat 7A	Intelsat	1995,1996	26,14	C, Ku	11
Intelsat 8	Intelsat	1996	6,38	Ku, C	13
Intelsat K	Intelsat	1992	16	ku	10
Orion AP- 1	Orion Asia-Pacífico Corp.	1988	24	Ku	TBD
Orion F1	Orion Satélite Corp.	1994	34	Ku	10.5
Orion F2	Orion Satélite Corp.	1988	32	Ku	13
Orion F3	Orion Satélite Corp.	1998	34	Ku	13
PAS-1 (AOR)	PanAmSat Corp	1988	18,6	C,Ku	8.5
PAS-2 (POR)	PanAmSat Corp	1994	16,16	C,Ku	10
PAS-3	PanAmSat Corp	1995	16,16	C,Ku	10
PAS-4	PanAmSat Corp	1995	16,24	C,Ku	15
PAS-5	PanAmSat Corp	1996	24,16	C,Ku	15
PAS-6	PanAmSat Corp	1997	24,16	C,Ku	15
PAS-7	PanAmSat Corp	1997	14,30	C,Ku	15
PAS-8	PanAmSat Corp	1988	24,24	C,Ku	15
TDRSS C-banda	NASA/Columbia Com.	1983-1995	12	C	10

Satélites en Europa

PRINCIPALES SATÉLITES DE COMUNICACIONES QUE PROVEEN VOZ, DATOS Y VIDEO

Nombre del sistema satelital	Operador	Fecha de Lanzamiento	Transpondedores por satélite	Bandas de Frecuen.	Vida del Sat. (años)
Arstra 1-A-1F	Sociedad europea de los satélites	1988-1997	16	Ku	10-15
DNS -1 para 3	Deutsche Bundespost	1989, 1990, 1992	3,7	Ku, Ka	10
Eutelsat 1 F5	Eutelsat	1988	14	Ku	7
Eutelsat 2 F1-F4,F6	Eutelsat	1990, 1991, 1992,1996	16	Ku	7-10
Eutelsat 3	Eutelsat	1997-1999	24	Ku	TBD
Express	Rusia	Series	10, 2	C, Ku	TBD
Horizont	Rusia	Series	6, 1, 1	C, L, Ku	3-5
Hispasat 1A, 1B	España	1992, 1993	9,4	Ku, X	10
Hot Bird 1 para 4	Eutelsat	1995-1997	16,20	Ku	TBD
Orbida	Rusia	Series	3,5	C, X	3-5
Telecom 1C	France Telecom	1988	4, 2, 6	C, X, Ku	7
Telecom 2A,2B y 2C	France Telecom	1991, 1992, 1996	10, 5, 11	C, X, Ku	10
Telex-X	Notelsat	1989	2	Ku	5

Satélites en Asia

PRINCIPALES SATÉLITES DE COMUNICACIONES QUE PROVEEN VOZ, DATOS Y VIDEO

Nombre del sistema satelital	Operador	Fecha de Lanzamiento	Transpondedores por satélite	Bandas de Frecuen.	Vida del Sat. (años)
Apstar- 1	APT Satélite (Hong-Kong)	1994	24	C	10
Apstar- 1A	APT Satélite	1996	24	C	10
AsiaSat	Asia Satélite (Hong-Kong)	1990	24	C	12
AsiaSat 3	Asia Satélite	1997	28	C y Ku	-
Chinasat	P.R.China	1988	1	C	3
Chinasat -5	China Telecom	1984	18	C	10
CS-3a y 3b	NASDA-NTT Japón	1988,1988	2,10	C y Ka	7
Insat 1B, 1C,1D	Indian Space Research Org.	1983,1988 1990	12	C	7
Insat 2A para 2E	Indian Space Research Org.	1992,1993+	18	C	9
JCSat-3A y 3B	Sistemas Satelitales de Japón	1995, 1997	12,18	C y Ku	20
Koreasat -1 y 2	Korea Telecom	1995,1995	12	Ku	4-10
L-Star 1 y 2	ABCN (Tailandia)	1997,1998	16-32	Ku	14
Optus B1 para B3	Optus Comunicaciones	1992,1994	15	Ku	15
Palapa C1, C2	Satelindo (Indonesia)	1996,1996	30	C, Ku	14
Superbird A1 y B2	Space Comm. Corp (Japón)	1992, 1992	23	Ku, Ka	10

